



江苏环保产业技术研究院股份公司
JIANGSU ACADEMY OF ENVIRONMENTAL
INDUSTRY AND TECHNOLOGY CORP.

原南通神力钢丝有限公司地块 土壤污染状况调查报告

委托单位：南通市竹行街道办事处

编制单位：江苏环保产业技术研究院股份公司

2021年6月

摘 要

原南通神力钢丝有限公司地块（以下简称“神力钢丝”）位于南通市开发区竹行镇竹行村 30 组，常兴路南、竹林路东，占地面积 27729.06m²。该地块原为工业用地，已拆迁企业为南通神力钢丝有限公司，根据南通经济技术开发区控制性详细规划，该地块后期规划为城市建设用地中的工业用地（M）中的生产研发用地（Ma），适用于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中规定的第二类用地。

为识别地块及周边区域由于当前或者历史生产活动所引起的潜在环境问题和责任，了解地块土壤、浅层地下水的环境状况，南通市竹行街道办事处委托江苏环保产业技术研究院股份公司对神力钢丝地块开展土壤污染状况调查工作。

（1）污染识别结果

项目组于 2021 年 4 月 28 日对目标地块进行了第一阶段土壤污染状况调查，按照《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）与《建设用地土壤环境调查评估技术指南》的要求，通过资料收集、现场踏勘、人员访谈等形式对神力钢丝地块进行污染识别，得到了以下信息：

根据人员访谈和历史卫星影像，神力钢丝地块在 2001 年前为农用地，2001 年开工建设神力钢丝有限公司，主要生产加工钢丝绳；2001 年至 2014 年 4 月，企业正常运营；2015 年 7 月，神力钢丝有限公司西北侧部分区域因道路修建（竹林路），地块内部厂房进行拆除；2018 年企业停产，同年 10 月份，地块内部厂房全部拆除完成，场地进行场内平整，此后地块一直闲置至今。该地块后续规划为城市建设用地中的工业用地（M）中的生产研发用地（Ma）。

现场踏勘时地块目前为空地，地势平坦，未发现明显污染痕迹，地块范围内未闻到异常气味，未发现化学品或工业物料的储存、使用和处置等情况，也未发现地下储存槽罐或地下设施，地块西北侧部分区域已修建为道路（竹林路）。

神力钢丝地块主要产品为钢丝绳，生产工艺主要有酸洗、磷化、皂化、热处理、拉丝等。其生产过程中会用到燃煤，燃烧过程中会产生特征污染物苯并[a]芘；酸化过程中会用到盐酸、硫酸；钢盘条中含有铜、锌、镍、铅、镉等各类重金属；磷化过程中会用

到磷酸、硝酸锌；拉丝过程中会用到润滑油，此外厂房拆迁及平整过程中，也可能对土壤和地下水环境产生影响。从保守角度考虑，本次调查采集部分土壤地下水样品进行检测分析，进一步明确地块内土壤及地下水是否存在污染。

（2）样品采集

土壤污染状况调查采样工作在 2021 年 4 月 29~4 月 30 日开展，本次调查共设置 18 个土壤采样点（包含 1 个对照点），共采集 162 个土壤样品、6 个地下水样品，综合现场快速检测仪器 PID、XRF 的检测结果，筛选出 72 个土壤样品（含 4 个对照样品及 8 个平行样品）、6 个地下水样品（含 1 个对照样品及 1 个平行样品）送往江苏微谱检测技术有限公司进行检测分析。土壤分析指标有：pH、重金属（砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、锌，共 8 项）、VOCs（27 项）、SVOCs（11 项）、石油烃（C₁₀-C₄₀），地下水分析指标除与土壤一致外，还检测感官性状及一般化学指标（pH、色度、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、氨氮、耗氧量、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铝）以及毒理学指标（亚硝酸盐、硝酸盐）。

（3）土壤污染评价结果

地块内土壤样品 pH 值在 7.84~8.46 之间，无酸化或碱化现象。重金属中六价铬均未检出，其余 7 项重金属有检出，所有样品的重金属检测结果均远低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值或风险评估计算筛选值。

VOCs 污染物有 13 项检出，分别为氯仿、氯甲烷、1,2-二氯乙烷、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、四氯乙烯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯，检出率分别为 20.59%、1.47%、1.47%、73.52%、27.94%、1.47%、4.41%、1.47%、25%、7.35%、50%、29.41%、19.12%，检出值均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB 36600-2018）中第二类用地筛选值。

SVOCs 污染物有 2 项有检出，分别为苯胺和萘，检出率为 2.94%和 1.47%。样品的检出值均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中第二类用地筛选值。

土壤样品中石油烃（C₁₀-C₄₀）均有检出，检出最大值为 74mg/kg，远低于《土壤环

境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB 36600-2018）中第二类用地筛选值。

（4）地下水污染评价结果

地块内 5 个地下水样品的 pH 值范围为 6.91~7.46，满足《地下水质量标准》（GB14848-2017）中的I类水标准。重金属中六价铬、铅、镉未检出，其余 8 种重金属（铜、镍、锌、铝、铁、锰、砷、汞）有检出，检出值均满足《地下水质量标准》（GB14848-2017）中的IV类标准。

地下水样品中一般化学指标中氨氮、耗氧量、硫酸盐、氯化物有检出，毒理学指标中亚硝酸盐、硝酸盐有检出，检出值均满足《地下水质量标准》（GB14848-2017）中的IV类标准。

地下水样品中 VOCs、SVOCs 均未检出；石油烃（C₁₀-C₄₀）检出最大值为 160μg/L，远低于《上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标》中第二类用地筛选值。

综上所述，调查地块内土壤污染物含量均不超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）规定的第二类用地土壤污染风险筛选值，不属于污染地块，满足后续规划为城市建设用地中的工业用地（M）中的生产研发用地（Ma）的环境质量要求。

目 录

摘 要	I
1 地块概况	3
1.1 地理位置与范围	3
2 第一阶段土壤污染状况调查—污染识别.....	6
2.1 资料收集	6
2.1.1 地块平面布置图.....	6
2.2 人员访谈	7
2.2.1 地块历史用途变迁.....	8
2.2.2 地块污染物产生情况.....	8
2.3 现场踏勘	8
2.3.1 地块现状	8
2.3.2 周边环境及敏感目标.....	10
2.4 小结	11
3 第二阶段土壤污染状况调查—初步采样分析.....	13
3.1 调查方案	13
3.1.1 地下水监测井布置及依据.....	13
3.1.2 样品检测项目和分析方案.....	14
3.2 小结	15
4 第二阶段土壤污染状况调查的结果和评价.....	16
4.1 土壤检测结果分析.....	16
4.1.1 土壤无机及重金属污染物.....	17
4.1.2 土壤有机污染物.....	17
4.2 地下水检测结果分析.....	18
4.2.1 无机污染物.....	19
4.2.2 有机污染物.....	19
5 结论与建议	20
5.1 结论	20
5.2 不确定性分析	22
5.3 建议	22
附件	24
附件 1：检测报告	24
附件 2：土壤钻孔与监测井建井记录单.....	24

附件 3: 土壤采样记录单.....	24
附件 4: 土壤现场快筛记录单.....	24
附件 5: 地下水成井洗井记录单.....	24
附件 6: 地下水采样前洗井记录单.....	24
附件 7: 地下水现场采样记录单.....	24
附件 8: 土壤现场采样照片.....	24
附件 9: 地下水现场采样照片.....	24
附件 10: 人员访谈记录单.....	24
附件 11: 仪器校准记录单.....	24
附件 13: 检测单位 CMA 资质及能力项附表.....	24
附件 14: 《南通市经济技术开发区地质灾害危险性区域评估报告》	24
附件 15: 质控报告	24

1 地块概况

原南通神力钢丝有限公司地块（以下简称“神力钢丝地块”）位于江苏省南通市开发区竹行镇竹行村 30 组，占地面积 27729.06m²。本地块最早为农田，2001 年神力钢丝有限公司成立建厂，正常运营至 2014 年，其主要产品为钢丝绳；2015 年 7 月，因竹林路道路修建，神力钢丝厂区内西北侧厂房进行拆除；2018 年，企业关停，同年 10 月份，地块内厂房其全部拆除完成，经场内平整后，地块一直闲置至今。

根据南通经济技术开发区控制性详细规划，该地块后期规划为城市建设用地中的工业用地（M）中的生产研发用地（Ma）。

为识别地块及周边区域由于当前或者历史生产活动所引起的潜在环境问题和责任，了解地块土壤、浅层地下水的环境状况，南通市竹行街道办事处委托江苏环保产业技术研究院股份公司对神力钢丝地块开展土壤污染状况调查工作。

江苏环保产业技术研究院股份公司接受委托后，依据相关技术导则、规范和指南，组织专业技术人员对该地块相关资料进行收集与分析，并进行初步采样调查，根据调查结果编制本报告。

1.1 地理位置与范围

神力钢丝地块位于南通市开发区竹行镇竹行村 30 组，常兴路南、竹林路东，占地面积 27729.06m²，本次实际调查面积为 23130m²。地块具体位置见图 1.1-1，地块边界、拐点情况见图 1.1-2。

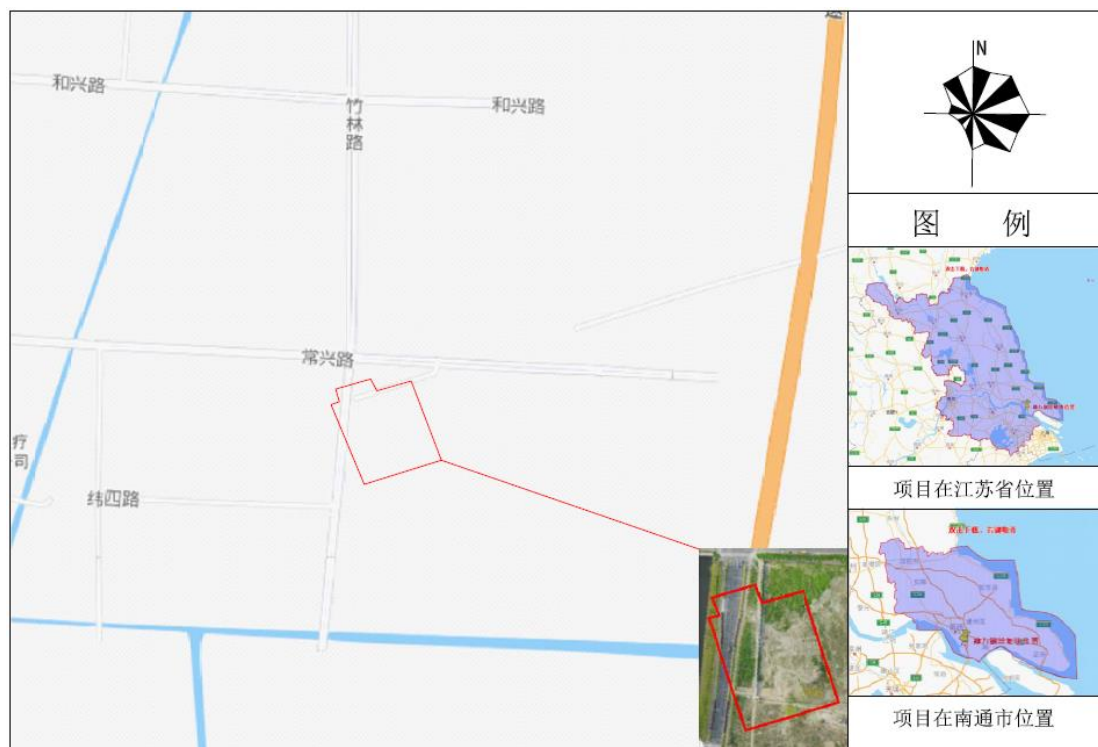


图 1.1-1 调查地块地理位置图

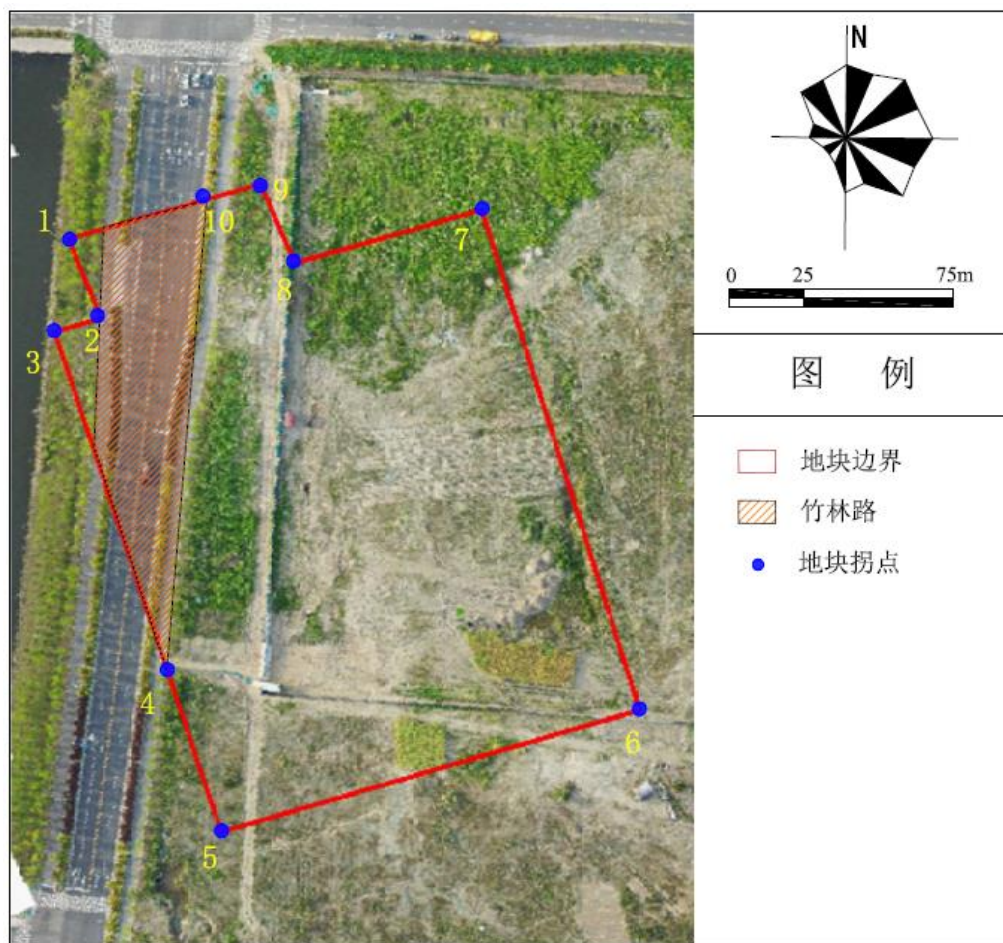


图 1.1-2 调查地块范围（底图为 2021.4.29 日航拍图）

表 1.1-1 神力钢丝地块边界拐点测量坐标

地块边界拐点	CGCS2000 坐标系	
	X	Y
1	592774.345	3529309.661
2	592784.230	3529283.800
3	592770.740	3529279.242
4	592809.091	3529171.571
5	592829.759	3529114.977
6	592962.465	3529163.200
7	592909.975	3529327.191
8	592848.096	3529305.560
9	592838.111	3529331.864
10	592825.942	3529327.761

2 第一阶段土壤污染状况调查—污染识别

2.1 资料收集

根据导则及规范相关要求，污染识别期间需收集的资料主要包括：地块利用变迁资料、地块环境资料、地块相关记录、有关政府文件以及地块所在地区的自然和社会信息。相关资料收集情况见表 2.2-1。

表 2.2-1 神力钢丝地块资料收集情况

序号	资料信息	获取与否	资料来源
1	地块利用变迁资料		
1.1	用来辨识地块及其邻近区域的开发及活动状况的航片或卫星照片	√	天地图、Google earth®
1.2	地块的土地使用和规划资料	√	南通市自然资源和规划局官网
1.3	平面布置图	√	Google earth®影像图、现场踏勘及人员访谈
1.4	地块利用变迁过程中的地块内建筑、设施、工艺流程和生产污染等的变化情况	√	资料查询、人员访谈
2	地块环境资料		
2.1	地块与自然保护区和水源地保护区的位置关系	√	网站查询
2.2	地勘资料	√	资料查询
3	由政府机关和权威机构所保存和发布的环境资料		
3.1	环境质量公告	√	网站查询
3.2	生态和水源保护区规划	√	网站查询
4	地块所在区域的自然和社会经济信息		
4.1	地理位置图、地形、地貌、土壤、水文、地质、气象资料，当地地方性基本统计信息	√	政府部门
4.2	地块气象、水文资料	√	政府部门
4.3	地块所在地的社会信息，如人口密度和分布，敏感目标分布	√	政府部门、现场踏勘
4.4	国家和地方相关政策、法规标准	√	国家和地方政府相关网站

2.1.1 地块平面布置图

通过资料收集及人员访谈，原南通神力钢丝地块平面布置图见图 2.2-4。



2.2 人员访谈

项目组对环保部门管理人员、瑞兴社区居委会书记、神力钢丝有限公司工作人员、地块附近居民进行了访谈，以了解地块相关情况，人员访谈的主要问题包括：

- (1) 地块及周边区域历史用途；
- (2) 地块历史上是否涉及重污染企业；
- (3) 地块内企业的生产历史、生产产品、生产工艺、污染物排放等情况；
- (4) 地块内是否存在地下储罐、地下输送管道等；
- (5) 地块内历史构筑物的分布及其用途，构筑物及其功能变化情况；
- (6) 地块内是否曾闻到土壤或地下水散发的异常气味；
- (7) 地块内及周边是否有固体废物堆场；
- (8) 地块内及周边地下水是否做饮用水源；
- (9) 地块内及周边是否发生过环境和安全事故；
- (10) 地块周边的敏感目标；
- (11) 地块周边的企业分布及其主要生产产品；

(12) 资料收集过程中涉及到的疑问解答等。

2.2.1 地块历史用途变迁

根据访谈结果，神力钢丝地块在 2001 在企业建厂前为农用地，2001 年开工建设神力钢丝有限公司，主要生产加工钢丝；2001 年至 2014 年 4 月，企业正常运营；2015 年 7 月，神力钢丝有限公司西北侧部分区域因道路修建（竹林路），地块内部厂房进行拆除；2018 年企业停产，同年 10 月份，地块内部厂房全部拆除完成，场地进行场内平整，此后地块一直闲置至今。

2.2.2 地块污染物产生情况

地块内神力钢丝绳厂的主要生产产品为钢丝绳，工艺流程主要包括酸洗、磷化、皂化、热处理、拉丝等，可能产生的污染物主要为原辅材料中的重金属（镍、铜、铅、锌、铁、锰、砷等），酸洗、磷化过程中用到的硫酸、磷酸、氢氧化钠，燃煤过程中产生的苯并[a]芘，以及石油烃（C₁₀-C₄₀）等，可能的迁移途径为淋滤、沉降。

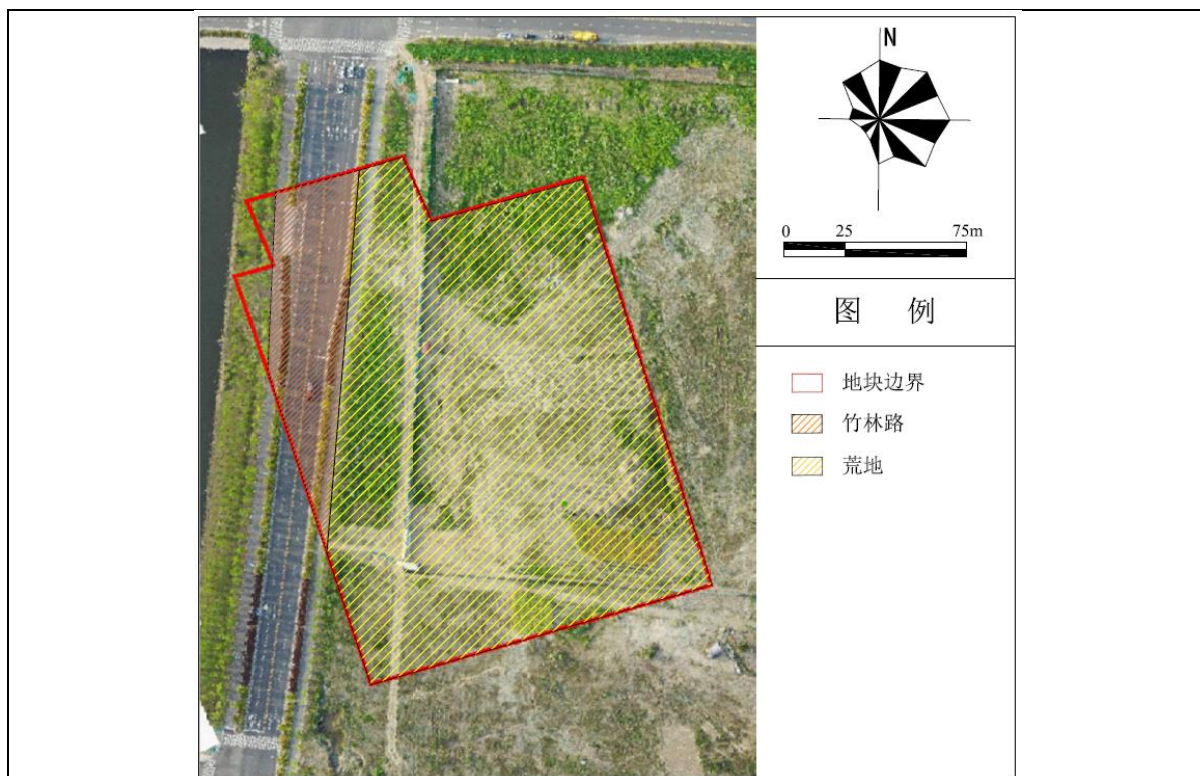
2.3 现场踏勘

2.3.1 地块现状

项目组于 2021 年 4 月 28 日对本地块进行现场踏勘工作，主要结论如下：

- (1) 地块目前为空地，地势平坦，无固废堆放，部分区域长有杂草；
- (2) 地块边界设有围挡和门卫室；
- (3) 地块西北侧区域已被竹林路占用；
- (4) 地块现状无地下储罐或地下污水管道等地下设施。

现场踏勘情况见图 2.4-1。



现场航拍图（摄于 2021 年 4 月）

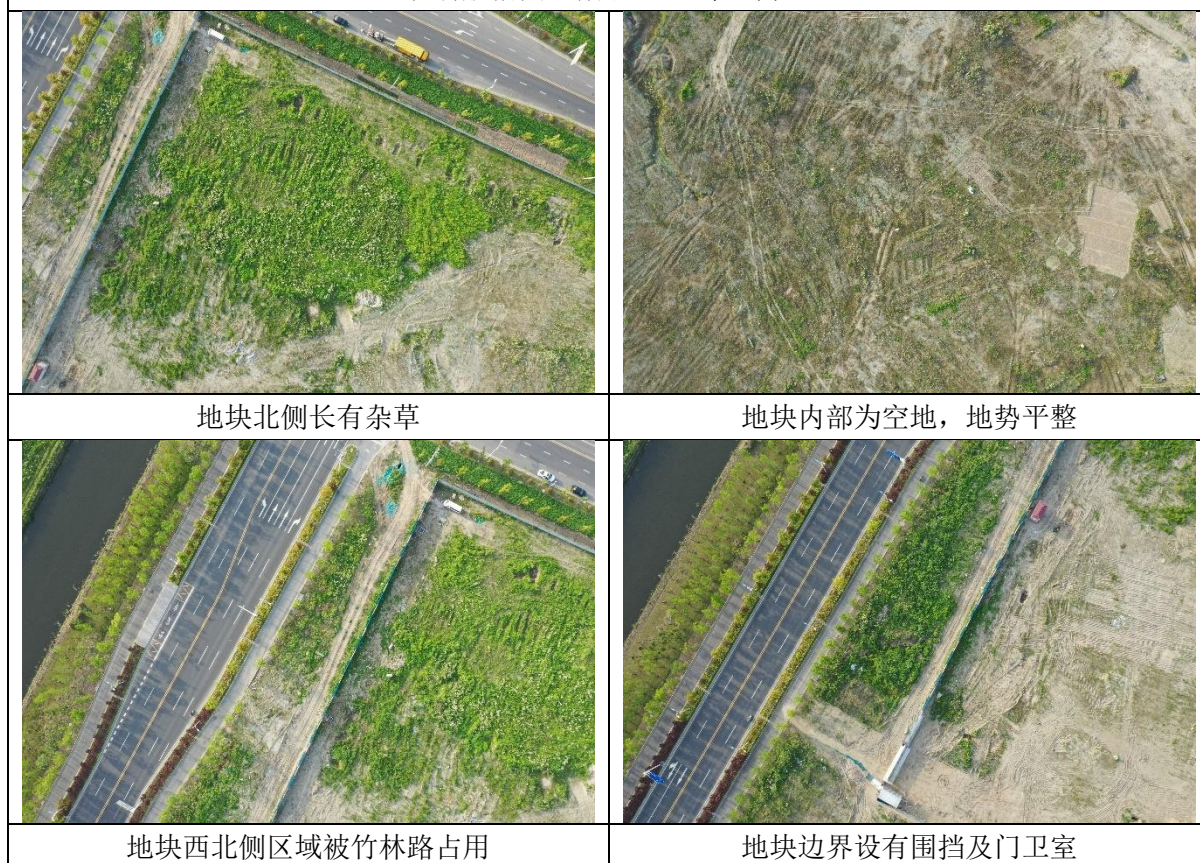


图 2.4-1 现场踏勘情况（拍摄于 2021 年 4 月）

2.3.2 周边环境及敏感目标

神力钢丝地块周边主要涉及地表水体、道路、荒地和企业等，周边现状情况见表 2.4-1 和图 2.4-2。

表 2.4-1 地块周边敏感目标与其他用地情况

序号	敏感目标/其他用地	方位	距离 (m)	描述
1	圩田南三级河	西	44	地表水体
2	圩田南三级河	南	305	地表水体
3	荒地	东	紧邻	/
4	荒地	西	76	/
5	荒地	南	紧邻	/
6	荒地	北	紧邻	/
7	建筑施工区	西南	111	施工区
8	建筑施工区	东南	136	施工区
9	南通海一佳智能纺织机械有限公司	西南	331	企业

注：敏感目标已填充体现



图 2.4-2 地块周边敏感目标及企业现状 (500m 范围)

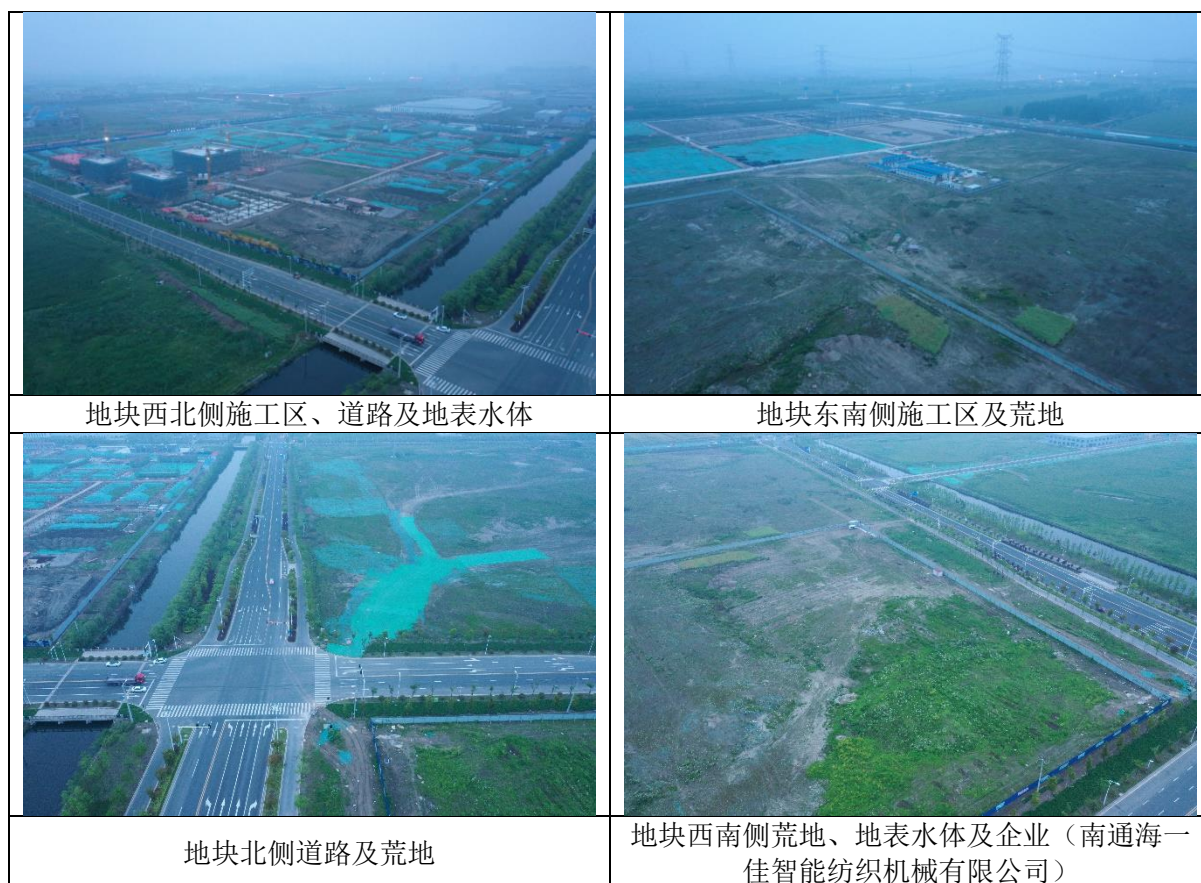


图 2.4-3 地块周边敏感目标及企业现状照片（拍摄于 2021 年 4 月）

2.4 小结

本地块土壤污染状况调查的第一阶段工作由江苏环保产业技术研究院股份公司项目组于 2021 年 4 月开展，通过资料收集、人员访谈及现场踏勘，对调查地块基本情况进行了了解，得出以下结论：

(1) 调查地块最早为农田，2001 年神力钢丝有限公司成立建厂，正常运营至 2014 年；2015 年 7 月，因竹林路道路修建，神力钢丝厂区内西北侧厂房进行拆除；2018 年，企业关停，同年 10 月份，地块内厂房其全部拆除完成，经场内平整后，地块一直闲置至今，目前的地块边界设有围挡和门卫室，地块内部较为平整，部分区域长有杂草。

(2) 通过资料收集，调查地块历史上为神力钢丝绳厂，涉及到的污染物主要为重金属（镍、铜、铅、锌、砷、镉）、硫酸、磷酸、氢氧化钠、苯并[a]芘、石油烃（C₁₀-C₄₀）等，可能的迁移途径为淋滤、沉降。此外，厂房在拆迁以及地块平整过程中也可能对地块产生一定的环境污染风险。

(3) 现场踏勘期间地块内不存在暗管、暗线、不涉及化学品、危险废物的储存和

堆放问题，根据资料收集和人员访谈，地块历史上未发生过环境和安全事故以及环境纠纷等。

(4) 通过现场踏勘，地块西北侧区域被竹林路占用，北侧为常兴路，东侧和南侧为荒地，西侧为地表水体，再向西为荒地，地块周边不存在潜在污染源。

综上，该地块内可能对土壤、地下水造成潜在污染，从保守角度考虑，本次调查需进入第二阶段土壤污染状况调查，以采样和分析明确地块是否存在污染，为该地块后续利用提供依据。

3 第二阶段土壤污染状况调查—初步采样分析

3.1 调查方案

第二阶段土壤污染状况调查是以采样与分析为主的污染证实阶段。通常可以分为初步采样分析和详细采样分析两步进行，每步均包括制定工作计划、现场采样、数据评估和结果分析等步骤。初步采样分析和详细采样分析均可根据实际情况分批次实施，逐步减少调查的不确定性。根据初步采样分析结果，如果污染物浓度均未超过 GB 36600 等国家和地方相关标准以及清洁对照点浓度，并且经过不确定性分析确认不需要进一步调查后，第二阶段土壤污染状况调查工作可以结束；否则认为可能存在环境风险，须进行详细调查。详细采样分析是在初步采样分析的基础上，进一步采样和分析，确定土壤污染程度和范围。

3.1.1 地下水监测井布置及依据

根据《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）要求，地下水监测点位的布设应遵循以下原则：地下水监测点位应沿地下水流向布设，可在地下水流向上游、地下水可能污染较严重区域和地下水流向下游分别布设监测点位。确定地下水污染程度和污染范围时，应参照监测阶段土壤的监测点位，根据实际情况确定，并在污染较重区域加密布点。本次调查地块内地下水监测井的数量为 5 个，编号为 GW1（原热处理车间）、GW2（原拉丝合绳车间）、GW3（原原料仓库）、GW4（原废水治理区）、GW5（原热处理车间）。地下水监测井的具体位置见表 3.1-1 和图 3.1-1。

地下水监测井钻孔的直径应至少大于井管外壁 75mm，以适合滤料和膨润土进行填充。钻孔深度依所在场区地下水埋深、水文地质特征、含水层类型和分布而定，一般宜达到含水层底板以下 0.5m 或至少地下水含水层水位线下 3m，但不应穿透弱透水层。

根据地勘资料，本地块所在区域浅层地下水为孔隙潜水，主要赋存于浅部填土层中，稳定水位埋深为 0.4~1.4m。其补给来源为大气降水及地表水入渗补给，以大气蒸发为主要排泄方式。随季节不同，水位有升降变化，年变幅 1~2m。根据前期调查资料可知，“神力钢丝”废水治理区废水池为半地下式，深度 3.5 米。

基于以上水文地质条件以及地块企业生产历史分析，本次地下水监测井深度定为 6m，上部 0.5m 为白管，筛管位于 0.5~5.5m，底部 0.5m 为沉淀管。实际建井过程中建

井深度及筛管长度将根据采样过程中地下水水位情况和污染判别情况进行适当调整。

3.1.2 样品检测项目和分析方案

根据《土壤环境质量建设用地区域土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018），土壤调查检测因子应包括《土壤环境质量建设用地区域土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）表 1 中的必测项目和特征因子，必测项包括重金属（砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍，共 7 项）、VOCs（27 项）、SVOCs（11 项）。根据土壤污染识别结果，本次调查地块关注污染物为重金属（镍、铜、铅、锌、砷、镉）、硫酸、磷酸、苯并[a]芘、氢氧化钠、石油烃（C₁₀-C₄₀）。其中重金属（镍、铜、铅、砷、镉）、苯并[a]芘属于 45 项必测项目，其他项目包括石油烃（C₁₀-C₄₀），特征因子包括重金属锌，另外还包括常规指标 pH。

地下水检测项目中，除与土壤 45 项基本因子及其他项目中石油烃（C₁₀-C₄₀）以及 pH 指标检测一致外，还包括感官性状及一般化学指标（色度、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、pH、耗氧量、氨氮；特征因子：铁、锰、铝、硫酸盐、氯化物）和毒理学指标（特征因子：亚硝酸盐、硝酸盐）以及重金属锌。

具体检测项目如表 3.1-2 和表 3.1-3 所示，监测频率为一次采样监测。

表 3.1-2 土壤分析检测项目

项目类别		项目数	检测项目
pH		1	pH
45 项基本项目	重金属	7	砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍
	VOCs	27	四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯和对二甲苯、邻二甲苯
	SVOCs	11	硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并(a)芘、苯并(a)蒽、苯并(b)荧蒽、苯并(k)荧蒽、蒽、二苯并(a,h)蒽、茚并(1,2,3-cd)芘、萘
其他项目	石油烃	1	C ₁₀ -C ₄₀
特征因子	重金属	1	锌

表 3.1-3 地下水分析检测项目

项目类别		项目数	检测项目
pH		1	pH
45 项基本	重金属	7	砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍

项目类别		项目数	检测项目
项目	VOCs	27	四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯和对二甲苯、邻二甲苯
	SVOCs	11	硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并(a)芘、苯并(a)蒽、苯并(b)荧蒽、苯并(k)荧蒽、蒽、二苯并(a,h)蒽、茚并(1,2,3-cd)芘、萘
其他项目	石油烃	1	C ₁₀ -C ₄₀
感官性状及一般化学指标		12	色度、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、pH、耗氧量、氨氮、铁、锰、铝、硫酸盐、氯化物
毒理学指标		2	亚硝酸盐、硝酸盐

3.2 小结

本次调查现场采样工作历时 5 天，共采集 162 个土壤样品，筛选 72 个样品送检，另有 8 个平行样；采集 6 个地下水样品并全部送检，另有 1 个平行样品。

土壤样品检测项目为 pH、45 项、锌、石油烃（C₁₀-C₄₀）；地下水样品检测项目除土壤检测项目外，还包括感官性状及一般化学指标（pH、色度、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、氨氮、耗氧量、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铝）以及毒理学指标（亚硝酸盐、硝酸盐）。

调查各个环节都参照国家相关标准及法规，确保结果能正确地反映地块的实际状况，江苏微谱检测技术有限公司出具检测报告，为进一步的地块分析评价提供了数据基础。

4 第二阶段土壤污染状况调查的结果和评价

4.1 土壤检测结果分析

本次调查地块内共送检 68 个土壤样品，检测项目为：pH、45 项基本检测项（7 项重金属、27 项 VOC、11 项 SVOC）、锌、石油烃（C₁₀-C₄₀）。将本次送检样品的检出数量、检出率、检出最大值、检出最小值等结果汇总归纳，详见表 4.3-1。

4.1.1 土壤无机及重金属污染物

(1) 土壤 pH

根据检测结果，送检的 68 个土壤样品 pH 值在 7.84~8.46 之间，无酸化或碱化现象。

(2) 土壤重金属

检出情况：重金属共送检 68 个土壤样品，检测项目包括砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、锌。所有送检样品中六价铬均未检出，其余 7 项重金属均有检出，检出率均为 100%。

所有样品的重金属检测结果均远低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值或风险评估计算筛选值。

4.1.2 土壤有机污染物

(1) 挥发性有机物（VOCs）

检出情况：本次调查 VOCs 包含 27 项检测指标，其中 13 项有检出，分别为氯仿、氯甲烷、1,2-二氯乙烷、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、四氯乙烯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯，检出率分别为 20.59%、1.47%、1.47%、73.52%、27.94%、1.47%、4.41%、1.47%、25%、7.35%、50%、29.41%、19.12%。

其中二氯甲烷在各采样点位均有检出，最大检出值为 0.0138mg/kg，甲苯在除 S8、S13、S14 及 S15 四个点位未检出外，其余点位均有检出，最大检出值为 0.0961mg/kg。

所有样品的检出值均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中第二类用地筛选值。

(2) 半挥发性有机物（SVOCs）

本次调查 SVOCs 共包含 11 项检测因子，其中 2 项有检出，本别为苯胺和萘，检出率为 2.94%和 1.47%。样品的检出值均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中第二类用地筛选值。

(3) 石油烃类

本次调查所有土壤样品中石油烃（C₁₀-C₄₀）均有检出，检出率为 100%，检出最大值 74mg/kg，低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中第二类用地筛选值（4500mg/kg）。

4.2 地下水检测结果分析

本次调查在地块内建立 5 个地下水监测井，编号为 GW1~GW5，采集 5 个地下水样品，采样深度为水面下 0.5m。地下水样品检测项目为：45 项基本检测项（7 项重金属、27 项 VOC、11 项 SVOC）、锌、石油烃（C₁₀-C₄₀）以及感官性状及一般化学指标（pH、色度、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、氨氮、耗氧量、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铝）以及毒理学指标（亚硝酸盐、硝酸盐）。检测结果汇总见表 4.3-3。

4.2.1 无机污染物

本次调查地块内 5 个地下水样品 pH 值在 6.91~7.46 之间，满足《地下水质量标准》（GB14848-2017）中的I类水标准；重金属中六价铬、铅、镉未检出，其余 8 种重金属铜、镍、锌、铝、铁、锰、砷、汞有检出，检出值均满足《地下水质量标准》（GB14848-2017）中的IV类标准。

地下水样品中感官性状及一般化学指标中色度、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、氨氮、耗氧量、硫酸盐、氯化物有检出，毒理学指标中亚硝酸盐、硝酸盐有检出，检出值均满足《地下水质量标准》（GB14848-2017）中的IV类标准。

4.2.2 有机污染物

本次调查地块内 5 个地下水样品挥发性有机物 VOCs、SVOCs 均未检出；石油烃（C₁₀-C₄₀）检出最大值为 160μg/L，远低于《上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标》中第二类用地筛选值。

5 结论与建议

5.1 结论

在本地块环境调查期间，项目组通过资料收集和审阅、现场踏勘、调查采访等方式对目标地块及其周边进行了分析和污染识别。神力钢丝地块在 2001 在企业建厂前为农用地，2001 年开工建设神力钢丝有限公司，主要生产加工钢丝绳；2001 年至 2014 年 4 月，企业正常运营；2015 年 7 月，神力钢丝有限公司西北侧部分区域因道路修建（竹林路），地块内部厂房进行拆除；2018 年企业停产，同年 10 月份，地块内部厂房全部拆除完成，场地进行场内平整，此后地块一直闲置至今。地块历史上未发生过环境和安全事故以及环境纠纷等，现场踏勘期间地块内不存在暗管、暗线，不涉及化学品、危险废物的储存堆放等问题。

根据南通经济技术开发区控制性详细规划，该地块后期规划为城市建设用地中的工业用地（M）中的生产研发用地（Ma），适用于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中规定的第二类用地。

由于地块内曾为神力钢丝绳厂，其产品为钢丝绳，生产工艺主要有酸洗、磷化、皂化、热处理、拉丝等。其生产过程中会用到燃煤，燃烧过程中会产生特征污染物苯并[a]芘；酸化过程中会用到盐酸、硫酸；钢盘条中含有铜、锌、镍、铅、镉等各类重金属；磷化过程中会用到磷酸、硝酸锌；拉丝过程中会用到润滑油，此外厂房拆迁及平整过程中，也可能对土壤和地下水环境产生影响。从保守角度考虑，本次调查采集部分土壤地下水样品进行检测分析，进一步明确地块内土壤及地下水是否存在污染。

本次调查共设置 18 个土壤采样点（包含 1 个对照点），共采集 162 个土壤样品、6 个地下水样品，综合现场快速检测仪器 PID、XRF 的检测结果，筛选出 72 个土壤样品（含 4 个对照样品及 8 个平行样品）、6 个地下水样品（含 1 个对照样品及 1 个平行样品）送往江苏微谱检测技术有限公司进行检测分析。土壤分析指标有：pH、重金属（砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、锌，共 8 项）、VOCs（27 项）、SVOCs（11 项）、石油烃（C₁₀-C₄₀），地下水分析指标除与土壤一致外，还检测感官性状及一般化学指标（pH、色度、嗅和味、浑浊度、肉眼可见

物、氨氮、耗氧量、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铝)以及毒理学指标(亚硝酸盐、硝酸盐)。

土壤调查结果显示:地块内土壤样品 pH 值在 7.84~8.46 之间,无酸化或碱化现象。重金属中六价铬均未检出,其余 7 项重金属有检出,所有样品的重金属检测结果均远低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)第二类用地筛选值或风险评估计算筛选值。

VOCs 污染物有 13 项检出,分别为氯仿、氯甲烷、1,2-二氯乙烷、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、四氯乙烯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯;SVOCs 污染物有 2 项有检出,本别为苯胺和萘;以上污染物检出值均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(试行)(GB 36600-2018)中第二类用地筛选值。土壤样品中石油烃(C₁₀-C₄₀)均有,检出最大值为 74mg/kg,远低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(试行)(GB 36600-2018)中第二类用地筛选值。

地下水调查结果显示:地块内 5 个地下水样品的 pH 值范围为 6.91~7.46,满足《地下水质量标准》(GB14848-2017)中的I类水标准。重金属中六价铬、铅、镉未检出,其余 8 种重金属(铜、镍、锌、铝、铁、锰、砷、汞)有检出,检出值均满足《地下水质量标准》(GB14848-2017)中的IV类标准。

地下水样品中感官性状及一般化学指标中色度、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、氨氮、耗氧量、硫酸盐、氯化物有检出,毒理学指标中亚硝酸盐、硝酸盐有检出,检出值均满足《地下水质量标准》(GB14848-2017)中的IV类标准。

地下水样品中 VOCs、SVOCs 均未检出;石油烃(C₁₀-C₄₀)检出最大值为 160μg/L,远低于《上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标》中第二类用地筛选值。

综上分析,调查地块内土壤污染物含量均不超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)规定的第二类用地土壤污染风险筛选值,不属于污染地块,满足后续规划为城市建设用地中的工业用地(M)中的生产研发用地(Ma)的环境质量要求。

5.2 不确定性分析

造成地块土壤污染状况调查结果不确定性的主要来源，主要包括污染识别、地层结构和水文地质调查、布点及采样、样品保存和运输、分析测试、数据评估和插值等。开展调查结果不确定性影响因素分析，对污染地块的管理，降低地块污染物所带来的健康风险具有重要意义。从场地调查的过程来看，本项目不确定性的主要来源主要有以下几个方面：

(1) 资料收集阶段的不确定性。地块内的神力钢丝绳厂建厂时间较早，早期无环评资料，也无完备的生产工艺、管线布局和历史演变介绍等文件资料，给地块内污染物、重点污染区域的识别带来一定的不确定性，可能对调查结果产生不确定性。

(2) 本次调查仅代表调查时间节点时土壤和地下水环境质量，距离地块再次开发可能时间较长。若地块开发前发生外源性污染物引入，则需对该地块环境质量另行开展调查评估。

(3) 污染物与土壤颗粒结合的紧密程度受土壤粒径及污染物理化学因素影响，一般情况土壤中细颗粒中污染物含量较高，粗颗粒较低；其次，小尺度范围及大尺度范围内污染物分布均存在差异，不同污染物在不同地层或土壤中分布的规律差异性较大，有的污染分布呈现“锐变”，有的呈现“渐变”，以上因素一定程度上影响采样间距和样品制作，易造成检出结果出现偏差。

(4) 本报告是基于现有资料、数据、工作范围、调查地块现场的条件以及目前获得的调查结果而做出的专业评价，现有条件下所采集的样品可初步反映该地块总体环境质量。本报告文件和内容仅限本项目委托单位使用，其他用户因使用本报告或者报告中监测数据结果、结论及建议而产生的风险由用户自行负责。

5.3 建议

本报告仅针对截止现场采样调查结束时该场地环境现状进行分析及环境质量评价。根据调查结果及分析确认本次调查的地块满足规划用地的土壤环境质量要求。对该地块的后续开发利用过程中提出建议如下：

(1) 该地块后期规划为城市建设用地中的工业用地 (M) 中的生产研发用地 (Ma), 在下一步开发或建筑施工期间应保护地块不被外界人为环境污染。控制该地块保持现有的良好状态, 杜绝地块在调查期与接下来再开发利用的监管真空, 防止出现可能造成地块污染的现象。

(2) 在施工建设期间, 一旦发现地块内地下水和土壤存在异常气味, 应立即停止施工, 及时向有关部门进行汇报, 并由专业人员进行判断处理。

附件

- 附件 1：检测报告
- 附件 2：土壤钻孔与监测井建井记录单
- 附件 3：土壤采样记录单
- 附件 4：土壤现场快筛记录单
- 附件 5：地下水成井洗井记录单
- 附件 6：地下水采样前洗井记录单
- 附件 7：地下水现场采样记录单
- 附件 8：土壤现场采样照片
- 附件 9：地下水现场采样照片
- 附件 10：人员访谈记录单
- 附件 11：仪器校准记录单
- 附件 13：检测单位 CMA 资质及能力项附表
- 附件 14：《南通市经济技术开发区地质灾害危险性区域评估报告》
- 附件 15：质控报告